



12 **Gebrauchsmuster**

U 1

- (11) - Rollennummer G 90 14 672.7
- (51) Hauptklasse H02G 1/08
Nebeklasse(n) B65G 51/02
- (22) Anmeldetag 23.10.90
- (47) Eintragungstag 03.01.91
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 14.02.91
- (30) Pri 10.10.90 DE 90 14 098.2
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Zugkolben zum Einblasen von Kabeln durch
Leerrohre
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
RKM - Rose Kabel-Montage GmbH & Co KG, 6108
Weiterstadt, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
MÜLLER, E., Dipl.-Phys.Dr.phil.nat., Pat.-Anw.,
6257 Hünfelden

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Zugkolben zum Einblasen von Kabeln, Glasfaserkabeln o. dgl. durch Leerrohre, welcher bei einem Hängenbleiben in dem Rohr zum Gangbarmachen mit einem an dem der Einschubseite des Zugkolbens gegenüberliegenden Rohrende einzubringenden Fänger zusammenwirkt.

Das Verlegen von Kabeln, insbesondere von Kabeln zur Nachrichtenübertragung, im Erdreich erfolgt häufig dadurch, daß zunächst Leerrohre aus Kunststoff in das Erdreich eingebracht werden und dann das oder die Kabel mittels eines druckbeaufschlagten Zugkolbens durch das Rohr geblasen werden. Die bekannten Zugkolben weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf mit wenigstens einem umfangsseitigen Dichtungselement, welches während des Einblasens des Zugkolbens i. w. dichtend längs der Innenwandung des Rohres gleitet. An dem in Einblasrichtung hinteren Ende des Zugkolbens befindet sich eine Befestigungseinrichtung zum Anbringen eines Schäkels mit Ziehstrumpf, an welchem das Kabel während des Durchblasens gehalten ist. Während des Einschusses kann es jedoch vorkommen, daß der Zugkolben innerhalb des Kunststoffrohres, welches immerhin Regellängen bis zu 2000 m aufweisen kann, in Rundbögen u. dgl. hängen bleibt. In diesem Fall wird auf dem der Einschubseite des Zugkolbens gegenüberliegenden Rohrende ein Fänger mittels einem an seinem hinteren Ende befestigten Stahlband in das Rohr hineingeschoben, bis die am vorderen Ende des Fängers angeordneten Fangzähne in eine damit zusammenwirkende Fangeinrichtung des Zugkolbens eingreifen und verhaken, um dann den Zugkolben durch Ziehen am Stahlband des Fängers wieder gangbar zumachen. Bei den beträchtlichen Längen der Leerrohre ist diese Vorgehensweise jedoch sehr aufwendig und zeitintensiv.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Zugkolben mit Fänger der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß bei verbesserter Handhabung ein einfaches und sicheres Einblasen von Kabeln in bzw. durch Leerrohre ermöglicht ist, aber auch im Falle eines Hängenbleibens des Zugkolbens in dem Rohr ein schnelles und einfaches Gangbarmachen mittels des Fängers erreicht ist.

Zur Lösung der Aufgabe ist es nach der Erfindung i. w. vorgesehen, daß auch der Fänger zum Einblasen in das Rohr ausgebildet ist und daß der Zugkolben ein Stellglied aufweist, welches während des Einblasens des Zugkolbens in Schließstellung gehalten ist und während des Einblasens des Fängers unter Ableiten des zwischen Fänger und Zugkolben komprimierten Fluids in Richtung der Einschubseite des Zugkolbens in Öffnungsstellung übergeht.

Im Falle, daß der Zugkolben in dem Rohr, bspw. in einem Rundbogen o. dgl., hängenbleiben sollte, wird das Rohr zunächst auf der Seite des Zugkolbens entlüftet und danach auf der entgegengesetzten Rohrseite der Fänger mit einem Druck von etwa 8 bis 10 bar eingeblasen. Dabei wird das zwischen Fänger und Zugkolben während des Einschusses komprimierte Fluid bzw. die komprimierte Luft durch selbsttätiges Umschalten des Stellgliedes in Öffnungsstellung zur Einschubseite des Zugkolbens hin abgeleitet. Hierdurch ist gewährleistet, daß der hängengebliebene Zugkolben vom Fänger ergriffen und durch nachfolgendes Ziehen an einem mit dem Fänger verbundenen Stahlband o. dgl. Zugmittel gangbar gemacht werden kann, um schließlich das jeweilige Kabel vollständig durch das Leerrohr zu ziehen. Gegenüber der Vorgehensweise mit den bekannten von Hand über ein Stahlband einzuschiebenden Fänger ist mit der erfindungsgemäßen Ausbildung ein sicheres Ergreifen des Zugkolbens durch den Fänger gewährleistet. Zudem stellt sich eine erhebliche

Zeitersparnis bei Einsatz der erfindungsgemäßen Zugkolben-Fänger-Einheit im Vergleich zur Vorgehensweise mit den bekannten Einrichtungen ein.

In einer ersten besonderen Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, daß das Stellglied einen federbelasteten Absperrkörper aufweist, welcher bei Überschreiten des Fluiddruckes zwischen Fänger und Zugkolben in Öffnungsstellung eine Strömungsverbindung zwischen einem Einlaß- und mindestens einem Auslaßkanal am vorderen bzw. hinteren Ende des Zugkolbens freigibt. Bei konstruktiv einfachem Aufbau ist hierdurch eine hohe Funktionssicherheit des Zugkolbens im Hinblick auf das Umschalten seines Stellgliedes zwischen Öffnungs- und Schließstellung erreicht.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es vorgeschlagen, daß sich der Einlaßkanal i. w. parallel zur Längsachse des Zugkolbens erstreckt und einen vorzugsweise konischen Dichtsitz für den Absperrkörper aufweist, welcher sich parallel zur Einströmrichtung des Fluids in den Einlaßkanal gegen die Kraft einer Druckfeder von dem Dichtsitz abhebt. Durch die Ausrichtung des Einlaßkanals und der Abhebbewegung des Absperrkörpers parallel zur Einströmrichtung des Fluids in den Einlaßkanal des Zugkolbens ergeben sich besonders günstige Strömungsverhältnisse, welche die Funktionssicherheit des Stellgliedes sowohl beim Einblasen des Zugkolbens mit in Schließstellung gehaltenem Absperrkörper als auch während des Einschusses des Fängers mit in Öffnungsstellung verschobenem Absperrkörper nochmals wesentlich erhöht.

Vorteilhafterweise ist das Stellglied als federbelastetes Überdruckventil ausgebildet.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es bei einem Zugkolben mit wenigstens einem umfangsseitigen

Dichtelement zur Anlage an der Innenseite des Leerrohres vorgesehen, daß sich der mindestens eine Auslaßkanal radial nach außen mit einer in Einschubrichtung des Zugkolbens hinter dem wenigstens einen Dichtelement zu liegen kommenden Auslaßöffnung erstreckt. Durch die axiale Anordnung des Einlaßkanals mit entsprechender Abhebbewegung des Absperrkörpers und der vorgeschlagenen radialen Ausrichtung des wenigstens einen Auslaßkanals läßt sich eine äußerst geringe Hubbewegung des Absperrkörpers zwischen Öffnungs- und Schließstellung realisieren, was zu einer besonders kompakten Bauweise des Zugkolbens führt. Selbstverständlich ist es aber auch denkbar, daß die Auslaßkanäle unmittelbar zur Einschubseite des Zugkolbens gerichtete Austrittsöffnungen aufweisen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Absperrkörper in einem Gehäuseteil geführt, welcher wenigstens einen sich zur Einschubseite des Zugkolbens hin erstreckenden Druckausgleichskanal aufweist. Dadurch, daß bei Einblasen des Zugkolbens zwischen dem Gehäuseteil für den Absperrkörper und der druckbeaufschlagten Seite des Zugkolbens Druckausgleich besteht, ist sichergestellt, daß beim Einschub des Zugkolbens der Absperrkörper in Schließstellung verharrt, ohne daß bzgl. Ihrer Federkonstante überdimensionierte Druckfedern eingesetzt werden müßten.

Konstruktionsmäßig besonders günstig ist es dabei, wenn der wenigstens eine Druckausgleichskanal in Strömungsverbindung mit dem mindestens einen Auslaßkanal steht.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein zumindest bereichsweise den Einlaßkanal mit Dichtsitz und Führung für den Absperrkörper bildender Hülse teil vorgesehen, auf dessen einen Ende eine Fangeinrichtung zum

Zusammenwirken mit dem Fänger und auf dessen gegenüberliegenden Ende ein den Gehäuseteil für den Absperrkörper abschließender und eine Befestigungseinrichtung für das zu verlegende Kabel aufweisender Deckelteil aufschraubbar ist, zwischen welchen ein auf den Hülsenteil aufschiebbarer Buchsenteil eingespannt ist, der mit dem Hülsenteil einen mit dem wenigstens einen Auslaßkanal sowie dem Druckausgleichskanal in Strömungsverbindung stehenden Ringkanal bildet. Der erfindungsgemäße Zugkolben besteht damit nur aus wenigen Teilen, wodurch eine kostengünstige Herstellung und ein einfaches Zerlegen und Zusammenfügen im Falle einer Wartung ermöglicht ist.

Weiterhin ist es nach der Erfindung vorgesehen, daß der Fänger einen i. w. zylindrischen Querschnitt aufweist mit mindestens einem unfangsseitigen, an der Innenwandung des Leerrohres zur Anlage kommenden Dichtelement, so daß ein ausreichender Arbeitsdruck zum Einschließen des Fängers aufgebaut werden kann.

Im Rahmen der Erfindung liegt es schließlich auch, daß der Fänger wenigstens zwei zum Eingreifen in die Fangeinrichtung des Zugkolbens ggf. federelastisch nach hinten zusammenklappbare und bei Zugbeanspruchung auseinanderpreizbare Fangzähne aufweist. Bei den bekannten Fängern sind die in die Fangeinrichtung des Zugkolbens eingreifenden Fangzähne unbeweglich am vorderen Ende des Fängers angeordnet, wobei das Verhaken der Zähne im Gegenstück des Zugkolbens durch eine leichte Kippbewegung nach dem Einfangen erfolgt. Durch die Ausführung von vorzugsweise federelastisch nach hinten zusammenklappbaren und bei Zugbeanspruchung auseinanderpreizbaren beweglichen Fangzähnen ist ein sicheres Verhaken der Fangzähne im Gegenstück des Zugkolbens nach dem Einfangen gewährleistet.

Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Schutzansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

- Figur 1 eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zugkolbens in einem Längsschnitt,
- Figur 2 eine mögliche Ausführungsform eines zum Zusammenwirken mit dem Zugkolben gemäß Figur 1 vorgesehenen Fängers,
- Figur 3 eine Querschnittsdarstellung des Zugkolbens gemäß Figur 1 längs der Linie A-A und
- Figur 4 den Zugkolben und Fänger gemäß Figuren 1 und 2 in Wirkstellung.

Der zum Einblasen von Kabeln, insbesondere von Glasfaserkabeln, durch Leerrohre 3 vorgesehene Zugkolben 1 weist einen Hülsteil 13 auf mit an seinen Enden angeordneten Gewindeabschnitten 22, auf welche eine Fangeinrichtung 14 zum Zusammenwirken mit einem Fänger 2 und gegenüberliegend ein Deckelteil 15 mit einer Befestigungseinrichtung 16 für das zu verlegende Kabel aufgeschraubt sind. Ein Buchsenteil 17 ist auf den Hülsteil 13 aufgeschoben und dabei zwischen Fangeinrichtung 14 und Deckelteil 16 eingespannt.

In dem sich in Längsrichtung des Zugkolbens 1 erstreckenden Hülsenteil 13 ist in einem dem Deckelteil 15 zugewandten Abschnitt ein konischer Dichtsitz 7 für einen ebenfalls im Hülsenteil 13 geführten und mittels einer Druckfeder 8 gegen den Dichtsitz 7 gedrückten Absperrkörper 4 eines Überdruckventils gebildet. Bei Überschreiten eines vorgegebenen Druckes in dem einen Einlaßkanal 5 bildenden vorderen Abschnitt des Hülsenteils 13 stellt sich eine Abhebbewegung des Absperrkörpers 4 parallel zur Längsachse des Zugkolbens 1 ein, wodurch eine Strömungsverbindung zu radial den Hülsenteil 13 und den Buchsenteil 17 nach außen durchsetzenden Auslaßkanälen 6 mit Auslaßöffnungen 10 freigegeben wird. Wie insbesondere Figur 3 zu entnehmen, durchsetzen die hier gewählten sechs Auslaßkanäle 6 einen zwischen Hülsenteil 13 und darauf aufgeschobenem Buchsenteil 17 gebildeten Ringkanal 18, welcher seinerseits in Strömungsverbindung mit einem zum Gehäuseteil 11 für den Absperrkörper 4 führenden Druckausgleichskanal 12 steht. Der Buchsenteil 17 weist umfangsseitig zwei mit seitlichem Abstand voneinander angeordnete Dichtelemente 9 in Form von Dichtmanschetten auf, welche für eine gleitend dichtende Anlage an der Innenseite des jeweiligen Leerrohres 3 ausgebildet sind und zum Aufbau des Arbeitsdruckes bei Einschießen des Zugkolbens 1 dienen.

Der Fänger 2 gemäß Figur 2 weist einen zylindrischen Querschnitt auf mit ebenfalls zwei im seitlichem Abstand voneinander angeordneten und als Dichtmanschetten ausgebildeten Dichtelementen 19, welche durch gleitend dichtende Anlage an der Innenseite des jeweiligen Leerrohres 3 für den Aufbau des zum Einblasen des Fängers 2 erforderlichen Arbeitsdruck sorgen. An seinem vorderen Ende weist der Fänger 2 einen stiftförmigen Fortsatz 23 auf, an dessen freien Ende zwei Fangzähne 20 angeordnet sind. Diese Fangzähne 20 sind dazu vorgesehen, im

Bedarfsfalle durch eine Öffnung 24 der Fangeinrichtung 14 des Zugkolbens 1 einzugreifen und durch eine leichte Kippbewegung nach dem Einfangen in dem umfangsseitig der Öffnung 24 der Fangeinrichtung 14 angeordneten nasenförmigem Gegenstück zu verhaken.

An dem dem Fangstift 23 gegenüberliegenden Ende des Fängers 2 befindet sich eine Befestigungseinrichtung 21 zum Anlenken eines Stahlbandes o. dgl. Zugmittel.

Die Betriebsweise des Zugkolbens 1 mit Fänger 2 gestaltet sich wie folgt: Zum Durchziehen durch ein Leerrohr 3 wird das Kabel zunächst mittels eines (nicht dargestellten) Ziehstrumpfes mit Schäkel an der als Auge an dem Deckelteil 15 ausgebildeten Befestigungseinrichtung 16 angelenkt. Nach Einführen des Zugkolbens 1 in das Rohr 3 und nachfolgender Druckbeaufschlagung wird der Zugkolben 1 mit angehängtem Kabel durch das Rohr 3 hindurchgeblasen. Aufgrund der Strömungsverbindung über die Auslaßkanäle 6, den Ringkanal 18 und den Druckausgleichskanal 12 herrscht zwischen der Druckseite des Zugkolbens 1 und dem Gehäuseteil 11 für den Absperrkörper 4 der gleiche Druck, so daß der Absperrkörper 4 durch den Anpreßdruck der Druckfeder 8 in Schließstellung gegen den Dichtsitz 4 gehalten ist. Ein Entweichen der zum Einblasen des Zugkolbens 1 aufgewandten Druckluft über den Einlaßkanal 5, wodurch die Bewegung des Zugkolbens 1 unmittelbar zum Erliegen käme, ist daher nicht möglich.

Im Falle, daß der Zugkolben 1 mit angehängtem Kabel innerhalb des Rohres 3, bspw. in einem Rundbogen, hängenbleiben sollte, was aufgrund der Regellänge der im Erdreich verlegten Leerrohre von 2000 m durchaus auftreten kann, kommt der Fänger 2 zum Einsatz. Dabei wird zunächst das Rohr 3 auf der Einschußseite des Zugkolbens 1 entlüftet und dann der Fänger 2 mit an seiner Befestigungseinrichtung 21 angelenktem Stahlband auf der

gegenüberliegenden Rohrseite eingeblasen. Bei Annähern des Fängers 2 an den Zugkolben 1 wird die zwischen diesen beiden Teilen im Rohr 3 befindliche Luft komprimiert, so daß sich zwischen Fänger 2 und Zugkolben 1 ein Druck aufbaut. Bei Überschreiten eines bestimmten Druckwertes wird der Absperrkörper 4 des Stellgliedes im Zugkolben 1 gegen die Kraft der Druckfeder 8 vom Dichtsitz 7 in Öffnungsstellung abgehoben, wodurch die Strömungsverbindung zwischen Einlaßkanal 5 und Auslaßkanal 6 zum Entlüften des zwischen Zugkolben 1, Fänger 2 und Innenwandung des Rohres 3 gegebenen Raumes erreicht ist. Hierdurch kann der Fänger 2 mit seinen Fangzähnen 20 vollständig durch die Öffnung 24 der Fangeinrichtung 14 des Zugkolbens 1 hindurchgreifen. Bei Zurückziehen des Fängers 2 mittels des an seiner Befestigungseinrichtung 21 angelenkten Stahlbandes verhaken die Fangzähne 20 im Gegenstück der Fangeinrichtung 14, so daß der Zugkolben 1 mit angehängtem Kabel wieder gängig gemacht und durch den restlichen Abschnitt des Rohres 3 hindurchgezogen werden kann.

Bezugszeichenliste

- 1 - Zugkolben
- 2 - Fänger
- 3 - Leerrohr, Rohr
- 4 - Absperrkörper
- 5 - Einlaßkanal
- 6 - Auslaßkanal
- 7 - Dichtsitz
- 8 - Druckfeder
- 9 - Dichtelement
- 10 - Auslaßöffnung
- 11 - Gehäuseteil
- 12 - Druckausgleichskanal
- 13 - Hülseenteil
- 14 - Fangeinrichtung
- 15 - Deckelteil
- 16 - Befestigungseinrichtung
- 17 - Buchsenteil
- 18 - Ringkanal
- 19 - Dichtelement
- 20 - Fangzahn
- 21 - Befestigungseinrichtung
- 22 - Gewinde
- 23 - Fortsatz, Fangstift
- 24 - Öffnung

Schutzansprüche

1. Zugkolben zum Einblasen von Kabeln, Glasfaserkabeln o. dgl. durch Leerrohre (3), welcher bei einem Hängenbleiben in dem Rohr (3) zum Gangbarmachen mit einem an dem der Einschußseite des Zugkolbens (1) gegenüberliegenden Rohrende einzubringenden Fänger (2) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß auch der Fänger (2) zum Einblasen in das Rohr (3) ausgebildet ist und daß der Zugkolben (1) ein Stellglied aufweist, welches während des Einblasens des Zugkolbens (1) in Schließstellung gehalten ist und während des Einblasens des Fängers (2) unter Ableiten des zwischen Fänger (2) und Zugkolben (1) komprimierten Fluids in Richtung der Einschußseite des Zugkolbens (1) in Öffnungsstellung übergeht.
2. Zugkolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied einen federbelasteten Absperrkörper (4) aufweist, welcher bei Überschreiten des Fluiddruckes zwischen Fänger (2) und Zugkolben (1) in Öffnungsstellung eine Strömungsverbindung zwischen einem Einlaß- und mindestens einem Auslaßkanal (5 bzw. 6) am vorderen bzw. hinteren Ende des Zugkolbens (1) freigibt.
3. Zugkolben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Einlaßkanal (5) i. w. parallel zur Längsachse des Zugkolbens (1) erstreckt und einen vorzugsweise konischen Dichtsitz für den Absperrkörper (4) aufweist, welcher sich parallel zur Einstromrichtung des Fluids in den Einlaßkanal (5) gegen die Kraft einer Druckfeder (8) von dem Dichtsitz (7) abhebt.
4. Zugkolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied als federbelastetes Überdruckventil ausgebildet ist.

5. Zugkolben mit wenigstens einem unfangsseitigen Dichtelement (9) zur Anlage an der Innenseite des Leerrohres (3), dadurch gekennzeichnet, daß sich der mindestens eine Auslaßkanal (6) radial nach außen mit einer in Einschubrichtung des Zugkolbens (1) hinter dem wenigstens einen Dichtelement (9) zu liegenden Auslaßöffnung (10) erstreckt.
6. Zugkolben nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Absperrkörper (4) in einem Gehäuseteil (11) geführt ist, welcher wenigstens einen sich zur Einschubseite des Zugkolbens (1) hin erstreckenden Druckausgleichskanal (12) aufweist.
7. Zugkolben nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Druckausgleichskanal (12) in Strömungsverbindung mit dem mindestens einen Auslaßkanal (6) steht.
8. Zugkolben nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein zumindest bereichsweise den Einlaßkanal (5) mit Dichtsitz (7) und Führung für den Absperrkörper (4) bildender Hülseenteil (13) vorgesehen, auf dessen einem Ende eine Fangeinrichtung (14) zum Zusammenwirken mit dem Fänger (2) und auf dessen gegenüberliegenden Ende ein den Gehäuseteil (11) für den Absperrkörper (4) abschließender und eine Befestigungseinrichtung (16) für das zu verlegende Kabel aufweisender Deckelteil (15) aufschraubbar ist, zwischen welchen ein auf den Hülseenteil (13) aufschiebbarer Buchsenteil (17) eingespannt ist, der mit dem Hülseenteil (13) einen mit dem wenigstens einen Auslaßkanal (6) sowie dem Druckausgleichskanal (12) in Strömungsverbindung stehenden Ringkanal (18) bildet.
9. Zugkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Fänger (2) einen i. w. zylindrischen Querschnitt aufweist mit mindestens einem umfangsseitigen, an der Innenwandung des Leerrohres (3) zur Anlage kommenden Dichtelement (19).

10. Zugkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fänger (2) wenigstens zwei zum Eingreifen in die Fangeinrichtung (14) des Zugkolbens (1) ggf. federelastisch nach hinten zusammenklappbare und bei Zugbeanspruchung auseinanderpreizbare Fangzähne aufweist (20).

Fig.2

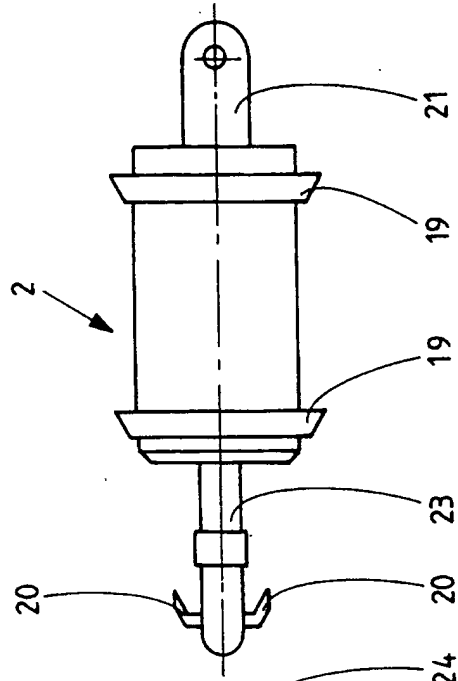


Fig.1

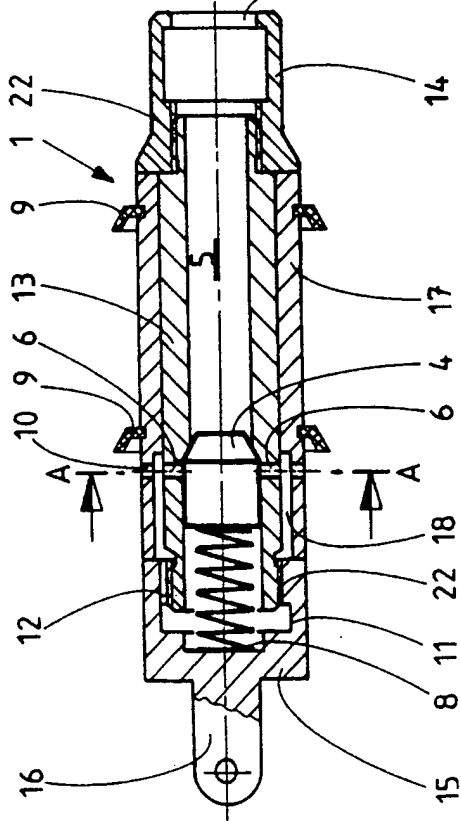
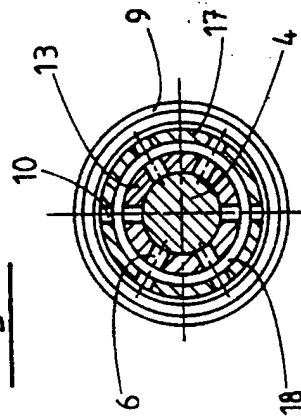


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

Page Blank (uspto)